

PERKEMBANGAN BUNGA DAN UJI VIABILITAS SERBUK SARI BUNGA LIPSTIK *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' DI KEBUN RAYA BOGOR

Flower development and pollen viability of *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' at Bogor Botanic Gardens

Siti Maria Ulfah¹, Dorly¹, Sri Rahayu^{2*}

¹ Program Studi Biologi Departemen Biologi FMIPA Institut Pertanian Bogor

Jln. Meranti Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680

² Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya–LIPI

Jln. Ir. H. Juanda 13 Bogor 16122

* Email: srirahayukrb@yahoo.com

Diterima/Received: 24 April 2015; Disetujui/Accepted: 11 November 2015

Abstract

Aeschynanthus radicans var. 'Monalisa' also known as lipstick flower, is epiphytic genus of the Gesneriaceae. This plant has high potent as parent for hybridization. Knowledge of flower development in accordance with pollen viability from parent plant is needed to increase the success rate of hybridization. This research aimed to determine the flower development in accordance with its pollen viability of *A. radicans* var. 'Monalisa'. The macroscopic observation was done for flower development process. Pollen viability test was observed via *in vitro* germination and staining test for correlation method analyses. The flower development was took 34–35 days from bud initiation until anthesis, while the period of flower blooming was 12–13 days. The type of pollination syndrome is dychogamous protandrous as the time of pollen maturity is in advance before the stigma receptive. The highest pollen viability in Bewbacker and Kwack (BK) media found at the second days of blooming, which had the value for long filaments and short filaments of 55.7% and 56.7%, respectively. The highest pollen viability from staining test found at the stadium first day of blooming, with the value of long filaments and short filaments are 41.8% and 48.0% respectively with 1% aniline blue; and 29.4% and 27.2% respectively with 1% I₂KI. The pollen viability in BK media with 1% aniline blue and 1% I₂KI were positively correlated.

Keywords: Dychogamous protandrous, *in vitro* pollen germination test, staining test

Abstrak

Aeschynanthus radicans var. 'Monalisa' (bunga lipstik), merupakan marga epifit dari suku Gesneriaceae yang berpotensi sebagai induk silangan. Pengetahuan mengenai perkembangan bunga dan viabilitas serbuk sari sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan persilangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tahap-tahap perkembangan morfologi bunga *A. radicans* var. 'Monalisa', dikaitkan dengan viabilitas serbuk sarinya. Pengamatan perkembangan bunga dilakukan secara makroskopis untuk menentukan tipe

penyerbukannya, sedangkan uji viabilitas serbuk sari dilakukan dengan metode pengecambahan *in vitro* dan uji pewarnaan untuk mempelajari korelasi metode uji. Perkembangan bunga dari inisiasi tunas bunga hingga mencapai antesis adalah 34–35 hari dan rata-rata masa mekar bunga selama 12-13 hari. Tipe bunga termasuk dikogami protandri, karena serbuksari masak terlebih dahulu sebelum putiknya masak. Tes perkecambahan menggunakan media Brewbeker–Kawak (BK) menunjukkan viabilitas serbuk sari tertinggi dijumpai pada dua hari kedua setelah mekar dengan viabilitas serbuk sari dari tangkai sari panjang dan tangkai sari pendek masing-masing yaitu 55,7% dan 56,7%. Uji pewarnaan menunjukkan viabilitas serbuk sari tertinggi dijumpai pada hari pertama setelah mekar dengan nilai masing-masing viabilitas dari tangkai benang sari panjang dan tangkai benang sari pendek masing-masing 41,8% dan 48,0% dengan anilin blue 1%; serta 29,4% dan 27,2% dengan I₂KI 1%. Viabilitas serbuk sari pada media BK dengan pewarna anilin blue 1% dan I₂KI 1% berkorelasi positif.

Kata kunci: Dikogami protandri, uji pengecambahan serbuk sari *in vitro*, uji pewarnaan

PENDAHULUAN

Aeschynanthus merupakan marga epifit dari suku Gesneriaceae dengan 160 spesies yang tersebar luas di Asia Tenggara. Persebaran marga ini juga teramati dari Sri Lanka dan Himalaya sampai Papua dan Pulau Solomon (Denduangboripant *et al.*, 2001). *Aeschynanthus* dikenal dengan nama bunga lipstik dilihat dari morfologi bunga yang berbentuk tubular berwarna merah dan jingga.

Bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' memiliki bentuk dan corak warna yang menarik. Tanaman ini pada umumnya dijadikan sebagai tanaman hias dalam pot gantung. Tanaman ini merupakan salah satu kultivar bunga lipstik yang banyak beredar di pasaran dan digemari di Indonesia. Kultivar ini merupakan tanaman introduksi, namun memiliki induk asal Asia Tenggara yaitu *Aeschynanthus radicans* yang persebarannya banyak terdapat di dataran rendah Indonesia. Oleh karena itu, kultivar ini dapat beradaptasi baik di wilayah Jakarta, Bogor dan sekitarnya.

Selain sebagai tanaman hias, *A. radicans* var. 'Monalisa' berpotensi sebagai induk silangan karena memiliki sifat mudah berbunga dan jumlah bunganya banyak. Sifat lain yang menguntungkan adalah sudah teradaptasi dengan kondisi budidaya dan iklim dataran rendah perkotaan. Hal ini dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil persilangan bunga lipstik di Kebun Raya Bogor. Tanaman hias komersil di industri pasar sangat memperhatikan variasi morfologi sebagai target

utama. Variasi baru dapat dimunculkan dari proses hibridasi atau persilangan. Varietas tanaman baru ini diharapkan memiliki kombinasi bentuk bunga, warna, ukuran, dan karakteristik lain yang berbeda dari tanaman induknya (Jamsari *et al.*, 2007).

Tanaman bunga lipstik umumnya memiliki sifat dikogami protandri, seperti yang terjadi pada *Aeschynanthus pulcher*, *A. horsfieldii* dan *A. longiflorus* (Rahman, 2009; Rahman, 2011). Dikogami berarti terdapat perbedaan waktu masaknya benangsari dan putik (Sargent & Otto, 2004). Benangsari matang terlebih dahulu dibandingkan putiknya. Bilamana putiknya mulai matang, maka tangkai sarinya telah layu (Darjanto & Satifah, 1990). Namun demikian, tidak tertutup kemungkinan terdapat tipe lainnya pada Genus *Aeschynanthus*, terutama pada tanaman hasil hibridisasi dan menjadi kultivar, bisa saja mengalami perubahan sindrom penyerbukan.

Sindrom penyerbukan pada *A. radicans* var. 'Monalisa', belum diketahui dengan pasti, karena belum ada pengamatan khusus terhadap kultivar ini. Potensinya sebagai induk silangan, maka penentuan tipe sindrom penyerbukannya sangat diperlukan, karena data tersebut akan sangat membantu dalam proses hibridisasi atau persilangan tanaman. Penentuan sindrom penyerbukan tentunya sangat bergantung pada pengamatan perkembangan bunga dan organ organ reproduktif. Pengamatan perkembangan bunga juga dapat digunakan untuk merancang jadwal penyerbukan buatan atau persilangan tanaman. Pengetahuan fenologi pada

bunga ini seperti morfologi dan perkembangan bunga, masa kematangan serbuk sari, reseptivitas kepala putik serta waktu saat bunga mekar dan gugur akan menjadi landasan untuk perencanaan kegiatan pemuliaan tanaman melalui kegiatan persilangan buatan. Informasi mengenai masa reseptif kepala putik dan kematangan serbuk sari sangat penting dalam usaha pemuliaan untuk merangsang atau meningkatkan pembungaan (Mulyawati & Na'iem, 2005).

A. radicans var. 'Monalisa' diduga termasuk tumbuhan dikogami protandri sebagaimana telah diketahui pada beberapa jenis *Aeschynanthus* lainnya (Rahman, 2009; Rahman, 2011). Penentuan sindrom penyerbukan dikogami protandri dapat diamati melalui proses perkembangan bunganya dan dapat dipastikan melalui pengamatan viabilitas serbeksarinya secara berseri sesuai atau mengikuti fase perkembangan mekarnya bunga. Pengetahuan mengenai viabilitas serbuk sari juga sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan penyerbukan atau persilangan sebagai induk jantan. Komponen yang dapat menentukan keberhasilan persilangan tanaman salah satunya adalah ketersediaan serbuk sari dengan viabilitas yang tinggi (Widiastuti & Palupi, 2008). Viabilitas serbuk sari dapat diketahui dengan perkecambahan serbuk sari secara *in vitro*. Media perkecambahan serbuk sari secara *in vitro* yang dapat diaplikasikan pada berbagai spesies pertama kali diformulasikan oleh Brewbaker dan Kwack (Brewbaker & Kwack, 1964). Selain menggunakan metoda perkecambahan serbuk sari, viabilitas serbuk sari juga dapat diuji menggunakan metode pewarnaan. Metode pewarnaan biasanya lebih cepat dan lebih mudah dikerjakan karena reaksi warna lebih cepat dapat dilihat bila dibandingkan proses pengecambahan serbuk sari. Namun demikian, kadangkala proses pewarnaan kurang akurat, tidak seakurat proses pengecambahan serbuk sari, karena pada dasarnya uji viabilitas polen adalah menguji daya hidup serbuk sari, yang paling akurat tentunya melalui pengecambahan. Proses uji viabilitas menggunakan uji pewarnaan biasanya digunakan dalam skala lapang dan luas, jika proses hibridisasi ingin

dikerjakan secara massal. Oleh karena itu, penggunaan uji pewarnaan untuk uji viabilitas serbuk sari biasanya didahului dengan uji korelasi dengan uji pengecambahan. Jika berkorelasi positif maka uji pewarnaan dapat dipakai untuk menduga daya viabilitas serbuk sari tanaman yang bersangkutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tipe sindrom penyerbukan *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' melalui tahap-tahap perkembangan morfologi bunga beserta viabilitas serbuk sarinya melalui uji pengecambahan *in vitro* dan uji pewarnaan, serta untuk mengetahui korelasi antara uji pengecambahan *in vitro* dengan uji pewarnaan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Februari-Nopember 2014. Bahan penelitian berupa sampel dari 10 pot tanaman hidup *A. radicans* var. 'Monalisa' dewasa yang merupakan hasil perbanyakan vegetatif menggunakan stek batang dari satu induk koleksi Kebun Raya Bogor-LIPI (KRB-LIPI). Tanaman ini ditempatkan pada pot gantung dan dipelihara di rumah kaca Laboratorium Treub, KRB-LIPI. Pengamatan perkembangan bunga dilakukan di rumah kaca laboratorium Treub, KRB-LIPI. Pengamatan pendahuluan dan uji viabilitas polen dengan pengecambahan secara *in vitro* dilakukan di ruang mikroskop Laboratorium Treub, KRB-LIPI. Uji viabilitas serbuk sari dengan metode pewarnaan dilakukan di Laboratorium Mikroteknik, Departemen Biologi, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Pengamatan Perkembangan Bunga

Perkembangan bunga diamati dari mulai munculnya tunas bunga sampai bunga mekar (antesis) dan gugur. Setiap tahap dicatat dan didokumentasikan menggunakan kamera digital (11 megapixel). Variabel pengamatan adalah lama perkembangan bunga dari inisiasi kuncup (tunas bunga) hingga mekar, lamanya bunga mekar, waktu dan lamanya perkembangan benangsari, serta waktu dan lamanya perkembangan putik. Penentuan masakny benangsari dilakukan melalui uji viabilitas

serbeksari dan pengamatan proses perkembangan bunga dan benangsari serta posisi benangsari dari mulai muncul hingga gugurnya benangsari. Penentuan masa masaknya kepala putik dilakukan secara makroskopis (tanpa alat) yaitu melalui pengamatan proses muncul hingga gugurnya putik dengan ciri-ciri morfologi warna segar dan ukuran maksimal dari kepala putik.

Penelitian Pendahuluan Viabilitas Serbuk Sari

Serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' diambil dari bunga saat stadium H0 (bunga mekar), dengan tiga ulangan bunga masing-masing pada tanaman yang berbeda. Serbuk sari diambil sekitar pukul 07.00–08.00 WIB dengan suhu udara rata-rata 23°C–26°C pada rumah kaca. Uji pengecambahan dengan kondisi suhu ruang 24°C mengacu pada Wahyudin (1999). Sampel serbuk sari dikoleksi dari dua sumber serbuk sari yaitu tangkai sari panjang dan tangkai sari pendek. Serbuk sari yang telah dikoleksi selanjutnya dikecambahkan langsung pada 1 ml media perkecambahan yang ditempatkan di atas gelas obyek. Media yang digunakan mengikuti media perkecambahan serbuk sari yang digunakan oleh Brewbaker & Kwack (1964) yang selanjutnya disebut sebagai media BK. Media BK terdiri dari 10% sukrosa, 100 ppm H₃BO₄, 300 ppm Ca(NO₃)₂·4H₂O, 200 ppm MgSO₄·7H₂O, dan 100 ppm KNO₃ dalam 1000 ml aquades. Gelas obyek berisi serbuk sari disimpan pada cawan petri tertutup yang telah diberi tisu. Pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan 3 tanaman berbeda. Banyaknya serbuk sari yang diamati tiap ulangan 1–2 kepala sari atau sekitar 270–555 butir. Pengamatan dilakukan setiap jam hingga 9 jam pertama dan jam ke-16 serta jam ke-24. Pengamatan viabilitas serbuk sari dan panjang tabung serbuk sari dilakukan pada lima bidang pandang di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x yang dilengkapi dengan mikrometer dengan *software Optika Vision Lite 2.1*. Serbuk sari dinyatakan berkecambah apabila ukuran panjang tabung sama atau lebih dari ukuran diameter serbuk sari (Sari et al., 2013). Waktu optimum dicapai bila viabilitas serbuk sari sudah mencapai nilai yang konstan dan tidak mengalami pecah sel (*lisis*) Waktu

optimum yang diperoleh digunakan untuk uji pengecambahan serbuk sari pada tahap selanjutnya.

Uji Viabilitas Serbuk sari dengan Pengecambahan Secara *In Vitro*

Uji ini dilakukan sesuai prosedur pada uji pendahuluan, dengan waktu inkubasi pengecambahan sesuai waktu optimum dari hasil uji pendahuluan. Sedangkan sampel yang digunakan adalah serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' yang diambil dari stadium perkembangan bunga mekar hingga gugur (H0 hingga H+12), untuk melihat pola viabilitas serbuk sari berdasarkan usia bunga mekar. Stadium satu hari sebelum bunga mekar (H-1) juga di uji untuk melihat apakah serbuk sari sudah cukup viabel pada kondisi bunga belum mekar. Persentase viabilitas serbuk sari dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Jumlah serbuk sari yang terwarnai pada bidang pandang}}{\text{Total serbuk sari dalam bidang pandang}} \times 100\%$$

Uji Viabilitas dengan Metode Pewarnaan

Serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' (stadium H-1 hingga H+12), diambil dan diletakkan pada gelas obyek yang telah ditetesi anilin blue 1% atau I₂KI 1%, kemudian ditutup dengan gelas penutup dan didiamkan selama 15 menit. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop pada lima bidang pandang dengan perbesaran 400x. Banyaknya serbuk sari yang diamati tiap ulangan 170–295 butir. Persentase viabilitas serbuk sari dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Jumlah serbuk sari yang terwarnai pada bidang pandang}}{\text{Total serbuk sari dalam bidang pandang}} \times 100\%$$

Uji Korelasi

Uji korelasi *Spearman* dilakukan untuk melihat hubungan antara persentase viabilitas serbuk sari pada uji pengecambahan *in vitro* dengan uji pewarnaan. Apabila viabilitas serbeksari pada uji pengecambahan secara *in vitro* berkorelasi dengan uji pewarnaan, maka uji pewarnaan dapat dijadikan sebagai uji alternatif pengganti metode perkecambahan serbuk sari secara *in vitro*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Morfologi Bunga

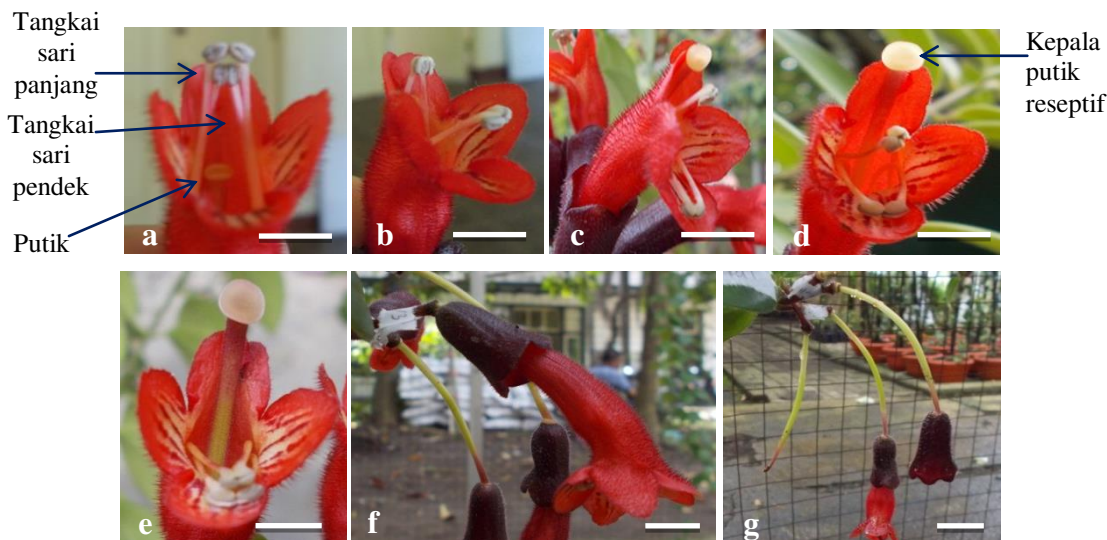
Bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' merupakan bunga majemuk yang lebih banyak terletak di ujung percabangan. Kadang-kadang terdapat di tengah percabangan. Bagian luar tangkai bunga, kelopak dan mahkota berbulu. Tangkai tandan (peduncle), memiliki panjang 3-5 mm berwarna hijau. Gantilan (pedicel), memiliki panjang 4-6 mm, berwarna hijau jika masih muda dan berangsur berubah merah tua jika bunga sudah besar. Kelopak bunga awalnya berbentuk bundar berwarna hijau dan berangsur berbentuk tabung serta warnanya berangsur berubah menjadi merah tua, dengan ukuran panjang 1,7–2,0 cm, diameter 1,0–1,2 cm. Mahkota bunga berbentuk tabung panjang 5,5–6,1 cm dan lebar mahkota 2,2–2,5 cm, berwarna merah cerah. Bibir bunga terletak pada bagian ujung tabung mahkota, terdiri dari lima bagian, dua pada bagian atas (punggung) yang menyatu, dua di samping kiri dan kanan, serta satu di bagian bawah. Bibir bunga mekar ke arah depan. Warna bibir bunga bagian dalam pada daerah pinggiran bibir adalah merah, sedangkan pada bagian tengah bibir berwarna krem dengan garis garis merah. Benangsari muncul dari tabung bunga, dua bertangkai panjang dan dua bertangkai pendek. Panjang benangsari pendek biasanya sama dengan panjang bibir mahkota atas, sedangkan panjang tangkai sari panjang lebih panjang 2–3 mm dari tangkai sari pendek. Putik memiliki panjang lebih tinggi 2–3 mm dari bibir mahkota atas (Gambar 1 dan 2).

Perkembangan bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' diawali dengan inisiasi tunas bunga yang ditandai dengan terbentuknya tonjolan berwarna hijau pada ujung batang atau ketiak daun dengan panjang 0,2–0,3 cm (Gambar 1a). Tonjolan ini berubah berwarna kemerahan dalam waktu 7–8 hari dengan panjang 0,5–0,7 cm (Gambar 1b). Menurut Erwin & Royal (1990), inisiasi bunga merupakan kenampakan awal dari tunas reproduksi yang terlihat secara makrokopis hingga membentuk kuncup bunga kecil, rangkaian bunga dan pembesaran kuncup menjadi kuncup besar. Mahkota *A. radicans* var.

'Monalisa' mulai muncul setelah 13–19 hari (Gambar 1c). Mahkota ini tumbuh memanjang mencapai panjang maksimum kelopak bunga dalam waktu 24–27 hari. Bentuk kelopak seperti lonceng berwarna merah kecoklatan dengan panjang maksimum 2,0–2,3 cm (Gambar 1d). Waktu yang dibutuhkan dari inisiasi tunas bunga sampai mencapai antesis (bunga mekar) adalah 34–35 hari dengan ukuran panjang mahkota 5,2–5,8 cm dan diameter mekar bunga 1,0–1,2 cm (Gambar 1e). Antesis merupakan fase bunga mulai mekar hingga bunga mekar penuh (Nitta *et al.*, 2010). Kepala putik mengalami reseptivitas (kemasakan) pada stadium H+5. Kepala putik yang telah masak biasanya mengeluarkan lendir yang mengandung larutan gula dan zat-zat lain yang diperlukan untuk perkecambahan serbuk sari (Darjanto & Satifah, 1990), namun tidak semua tanaman menunjukkan ciri yang sama. Kemasakan kepala putik juga dapat ditandai dengan ukuran maksimal kepala putik dan terlihat segar (Darjanto & Satifah, 1990). Ketika kepala putik *A. radicans* var. 'Monalisa' mencapai ukuran maksimal, dan berwarna segar, kepala putik tidak mengeluarkan lendir, hal ini dianggap sebagai masa reseptif putik yang dibuktikan dengan tes penyerbukan ternyata dapat menghasilkan buah jika diserbuki pada kondisi ukuran kepala putik maksimal dan terlihat segar. Ukuran maksimal kepala putik berkisar 0,50–0,55 cm. Perkembangan benang sari *A. radicans* var. 'Monalisa' pada stadium H0 (antesis) sampai H+2 umumnya memiliki kondisi tangkai sari (panjang dan pendek) yang tegak menempel pada bagian dalam tabung mahkota di bagian dorsal. Ukuran tangkai sari panjang adalah 5,0–5,1 cm, sedangkan tangkai sari pendek adalah 4,7–4,8 cm (Gambar 2a). Tangkai sari panjang mulai merunduk ketika stadium H+3 sedangkan tangkai sari pendek masih berdiri tegak (Gambar 2b). Tangkai sari pendek mulai merunduk ketika stadium H+4 dengan kondisi tangkai sari panjang sudah sangat merunduk (Gambar 2c). Bunga stadium H+5 menunjukkan kepala putik sudah reseptif dengan diameter kepala putik 0,50–0,55 cm (Gambar 2d). Tangkai sari panjang dan pendek merunduk semua dijumpai saat stadium H+6 (Gambar 2e). Bunga tampak layu ketika stadium umur bunga H+9, dan biasanya bunga sudah



Gambar 1. Perkembangan bunga *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' dari inisiasi hingga antesis. (a) inisiasi tunas bunga; (b) inisiasi bunga berubah kemerahan; (c) mahkota mulai muncul; (d) kelopak mencapai panjang maksimum; (e) bunga antesis (mekar); Bar Merah = 1 mm; Bar Biru = 1 cm.



Gambar 2. Perkembangan bunga *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' mulai dari antesis hingga bunga gugur. (a) bunga antesis (mekar); (b) bunga stadium H+3; (c) bunga stadium H+4; (d) bunga stadium H+5; (e) bunga stadium H+6; (f) bunga layu pada stadium H+9; (g) bunga stadium H+13 (gugur); Bar Putih = 1 cm.

mulai gugur (Gambar 2f). Namun, dari hasil pengamatan pada *A. radicans* var. 'Monalisa', masa gugur bunga lebih banyak dijumpai saat stadium H+12 dan H+13 (Gambar 2g).

Perkembangan putik dimulai saat bunga mulai mekar, namun masih memiliki ukuran yang sangat oendek dan tidak terlihat langsung jika bunga tidak di bedah (di buka). Putik akan bertambah panjang dan memiliki ukuran kepala putik maksimal (0,50–0,55 cm) pada H+5 dengan panjang tangkai putik mencapai 5,0–5,1 cm, dan tidak bertambah panjang lagi ketika stadium H+7 dengan ukuran panjang 5,1–5,2 cm. Kepala putik mencapai masa receptive saat mencapai ukuran diameter maksimal yaitu pada H+5 hingga H+9, di mana saat kepala putik masih terlihat segar. Jika tidak terjadi penyerbukan, maka kepala

putik akan layu dan gugur bersama sama atau satu hari setelah mahkota bunga gugur. Jika terjadi penyerbukan, maka panjang putik akan terus bertambah hingga menjadi buah.

Masa reseptif putik pada bunga *A. radicans* var. 'Monalisa', terjadi setelah benangsari merunduk dan layu, sehingga hal ini menyebabkan halangan terjadi penyerbukan sendiri pada satu bunga. Penyerbukan di alam akan terjadi jika terdapat agen penyerbuk yang membawa serbeksari segar dan viabel ke atas kepala putik yang sedang reseptif, tentunya berasal dari bunga yang berbeda karena serbuk sari masak terlebih dahulu, mendahului putiknya. Kondisi ini disebut dikogami protandri (Sargent & Otto, 2004). Menurut Ashari (2002),

penyerbukan pada kondisi seperti ini memerlukan bantuan seperti angin, serangga dan manusia.

Keberhasilan penyerbukan pada bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' ditandai dengan kelayuan sebagian organ bunga yaitu kelopak, mahkota dan benangsari, namun tidak diikuti dengan layunya tangkai bunga dan putik. Tangkai bunga dan putik tetap segar. Selanjutnya bagian bagian yang layu akan terlepas dari tangkai bunga dan rontok, sedangkan putik terus tumbuh memanjang menjadi buah muda. Buah muda berwarna hijau dan berubah warna menjadi hijau kekuningan saat tua, dan mencapai ukuran panjang 20–35 cm dengan diameter 2,5–3 mm. Saat buah sudah tua, buah akan pecah dari satu sisi dan kemudian kulitnya terbelah menjadi dua. Hal yang sama dijumpai pada tanaman Lily, kematangan buahnya ditandai dengan mudah pecahnya polong buah dan terjadi perubahan warna buah dari hijau menjadi hijau kekuningan (Sanjaya, 2009).

Penelitian Pendahuluan Viabilitas Serbuk sari

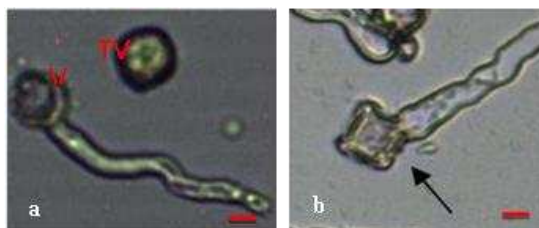
Waktu viabilitas serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' pada serbuk sari yang diambil dari tangkai sari panjang dicapai dalam 8 jam sedangkan serbuk sari dari tangkai sari pendek dalam 9 jam. Pengamatan pada waktu lebih panjang hanya mendapatkan tabung serbuk sari yang sudah sangat panjang dan sulit dibedakan kepala tabung serbuk sarinya (16 jam) dan serbuk sari telah lisis (24 jam). Serbuk sari yang berkecambah pada beberapa pengamatan memiliki empat tabung serbuk sari. Hal ini diduga karena serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' memiliki empat apertur (Gambar 3). Apertur pada permukaan serbuk sari mempunyai potensi untuk menjadi tempat keluarnya tabung serbuk sari (Erdtman, 1972).

Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa media BK cocok untuk uji pengecambahan serbuk sari dari *A. radicans* var. 'Monalisa'. Media BK merupakan media yang umum digunakan pada

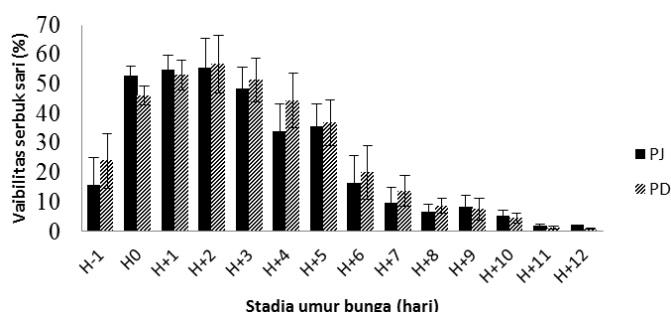
tumbuhan Angiospermae yang diantara lain mengandung sukrosa (Brewbaker dan Kwack, 1964). Pengecambahan serbuk sari memerlukan sukrosa untuk energi pengecambahan (Patel & Mankad, 2015). Adanya asam borat di media BK dapat merangsang pertumbuhan tabung pada pengecambahan serbuk sari (Ahmad *et al.*, 2012). Pertumbuhan kecambah serbuk sari juga perlu didukung oleh kelengkapan nutrisi dengan penambahan mineral seperti kalsium nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) dan Magnesium Sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (Kavand *et al.*, 2014; Mudi & Mondal, 2014).

Uji Viabilitas Serbuk sari dengan Pengecambahan Secara *In Vitro*

Nilai viabilitas serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' dari tangkai sari panjang dan tangkai sari pendek pada media BK selama waktu optimum, menunjukkan viabilitas serbuk sari stadium umur bunga H0, H+1, H+2, H+3, H+4, dan H+5 mencapai >30% (Gambar 4). Menurut Hersuroso *et al.* (1984), viabilitas serbuk sari >30% adalah viabilitas serbuk sari yang baik. Nilai persentase viabilitas *A. radicans* var. 'Monalisa' tertinggi dijumpai pada bunga stadium H+2 yaitu sebesar 55,7% untuk serbuk sari dari tangkai sari panjang dan 56,7% untuk serbuk sari dari tangkai sari pendek. Nilai viabilitas terendah dijumpai pada bunga stadium H+11 dan H+12 dengan nilai viabilitas serbuk sari dari tangkai sari panjang dan tangkai sari pendek masing-masing sebesar 2,1% dan 1,2%, serta 2,2% dan 0,9%. Hal ini tentunya wajar jika pada saat bunga sudah layu dan akan rontok, kondisi benangsari sudah merunduk serta serbuk sari sudah kering, maka viabilitasnya menurun. Penurunan viabilitas serbuk sari dapat disebabkan oleh kematian sebagian besar serbuk sari yang mengalami penguapan air, akibat perubahan suhu dan kelembaban udara harian pada lingkungan terbuka. Menurut Perveen (2007), suhu dan kelembaban merupakan faktor utama dalam mempengaruhi perilaku dan viabilitas serbuk sari.



Gambar 3. Pengamatan viabilitas serbuk sari *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa'. (a) serbuk sari viabel (V) dan tidak viabel (TV); (b) serbuk sari dengan empat *aperture* serbuk sari; — = 10 µm



Gambar 4. Persentase serbuk sari *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' yang berkecambah dalam media Brewbaker dan Kwack pada berbagai stadia bunga. Keterangan: PJ = tangkai sari panjang, PD = tangkai sari pendek, H-1 = bunga 1 hari sebelum antesis (mekar), H0 = bunga mekar, H+1-12 = hari usia bunga setelah mekar.

Hasil penelitian pada *A. radicans* var. 'Monalisa' menunjukkan bahwa serbuk sari pada stadium H-1 sudah viabel, namun dengan persentase yang rendah. Viabilitas tertinggi dijumpai pada stadium H+2. Kemudian, viabilitas serbuk sari mengalami penurunan pada stadium selanjutnya. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya viabilitas serbuk sari adalah metode penyimpanan serbuk sari. Serbuk sari bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' yang diuji pada penelitian ini dibiarkan tetap berada pada bunganya di lapangan sampai bunga stadium H+12. Menurut Darjanto dan Satifah (1990), makin lama serbuk sari itu disimpan, maka berkurang daya tumbuhnya, sampai pada suatu saat tidak dapat berkecambah sama sekali. Hal ini tentunya berkaitan dengan kadar air dan nutrisi yang tersimpan dalam serbuk sari. Semakin lama disimpan, kadar air dan nutrisi dalam serbuk sari dapat mengalami kerusakan, karena berupa bahan organik. Berdasarkan hasil penelitian pada *A. radicans* var. 'Monalisa', semakin bertambah stadium umur bunga (semakin lama disimpan), viabilitas serbuk sari menurun. Hal ini dijumpai pada uji viabilitas serbuk sari stadium H+3 hingga H+12. Pada kondisi lingkungan terbuka selama masa mekar

bunga, serbuk sari memiliki kondisi optimum viabel pada saat bunga baru mekar, kemudian mengalami penurunan. Hal ini juga terkait dengan kondisi layunya tangkai sari yang mulai merunduk dan serbuk sari yang berangsur kering. Serbuk sari yang kering diduga sudah mengalami kematian, sehingga tidak viabel. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh fluktuasi harian suhu dan kelembaban udara di sekitarnya (jika malam suhu turun kelembaban udara naik, jika siang suhu naik, kelembaban udara turun). Suhu dan kelembaban merupakan faktor yang sangat mempengaruhi perilaku dan viabilitas serbuk sari (Perveen, 2007).

Uji Viabilitas Serbuk Sari dengan Metode Pewarnaan

Viabilitas serbuk sari pada *A. radicans* var. 'Monalisa' dengan uji pewarnaan anilin blue 1% maupun I₂KI 1% menunjukkan hasil viabilitas yang lebih rendah dibandingkan uji pengecambahan dalam media BK. Viabilitas dengan uji pewarnaan anilin blue 1% dengan nilai persentase viabilitas >30% dijumpai pada stadium umur bunga H+1, H+2, H+3. Sedangkan viabilitas dengan uji pewarnaan I₂KI 1% tidak

dijumpai viabilitas >30% (Gambar 5). Ketidak sesuaian nilai persentase viabilitas serbuk sari sangat dimungkinkan antara uji pengecambahan dengan uji pewarnaan. Uji pengecambahan menunjukkan daya kecambah (viabilitas) serbuk sari yang menunjukkan serbuk sari dapat berkecambah jika ditumbuhkan pada media tertentu yang mengandung substrat pengecambahan. Uji pewarnaan adalah uji viabilitas serbuk sari dengan metode pendekatan, berdasarkan asumsi kandungan nutrisi yang dikandung serbuk sari, jika mencukupi maka dianggap viabel. Kandungan nutrisi tertentu tersebut dapat dideteksi menggunakan reaksi pewarnaan dengan larutan tertentu. Oleh karena itu, pendekatan uji pewarnaan belum tentu menunjukkan kondisi viabilitas serbuk sari yang sebenarnya. Bisa saja terjadi pada uji pewarnaan menunjukkan nilai viabilitas yang tinggi, namun saat dikecambahkan, serbuk sari memiliki daya kecambah yang rendah. Sebaliknya, bisa saja pada uji pewarnaan menunjukkan nilai viabilitas yang rendah, namun saat uji pengecambahan serbuk sari dapat berkecambah dengan baik. Oleh karena itu, penggunaan uji pewarnaan biasanya didahului dengan uji korelasi antara uji pewarnaan dan uji pengecambahan.

Pewarna anilin blue 1% digunakan untuk uji viabilitas serbuk sari merupakan salah satu pewarna yang cukup banyak digunakan untuk menduga viabilitas serbuk sari. Komponen yang diuji sebenarnya adalah kandungan kalosa dalam dinding dan tabung serbuk sari. Menurut Lersten (2004), kalosa adalah karbohidrat yang memisahkan sel induk mikrospora dari sel lainnya dan menyelimuti serbuk sari setelah meiosis. Serbuk sari akan terwarnai menjadi biru tua apabila mengandung kalosa. Kandungan kalosa menunjukkan serbuk sari yang viabel.

Uji viabilitas serbuk sari menggunakan metode pewarnaan dengan I₂KI 1%, mereaksikan I₂KI dengan pati yang terkandung di dalam serbuk sari. Kandungan pati yang tinggi dalam serbuk sari

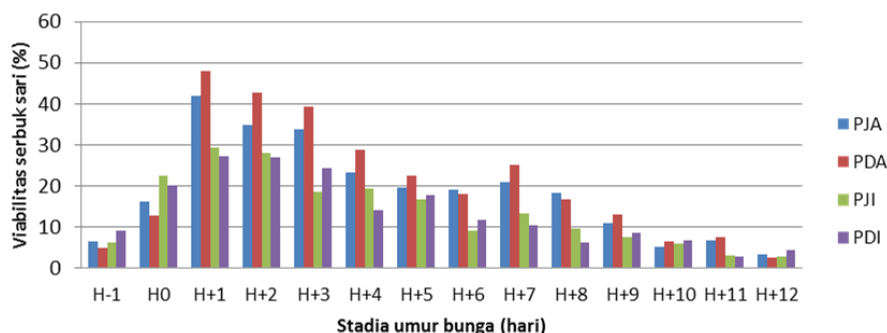
diasumsikan menunjukkan tingkat viabilitas serbuk sari yang tinggi. Semakin banyak kandungan pati, maka viabilitas serbuk sarinya juga semakin tinggi (Bolat & Pirlak, 1999).

Hasil pengamatan viabilitas serbuk sari yang menggunakan I₂KI 1%, terlihat serbuk sari dengan dua lapisan dinding bagian luar dan dalam. Hal ini sesuai dengan Erdtman (1972) yang menyatakan bahwa dinding serbuk sari terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan sebelah luar disebut eksin dan lapisan sebelah dalam disebut intin.

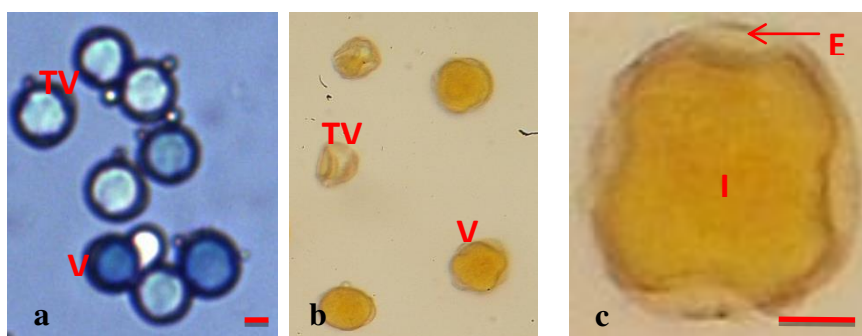
Serbuk sari dikategorikan viabel ditandai dengan warna biru tua pada perlakuan anilin blue 1%, sedangkan serbuk sari yang tidak viabel berwarna biru muda hingga bening. Uji pewarnaan dengan I₂KI 1%, serbuk sari viabel ditandai dengan warna kuning kecoklatan sedangkan yang tidak viabel tetap bening (Gambar 6).

Nilai persentase viabilitas pada uji pewarnaan anilin blue 1% menunjukkan viabilitas tertinggi dijumpai pada bunga stadium H+1 yaitu 41,8% pada tangkai sari panjang dan 47,9% pada tangkai sari pendek. Nilai persentase viabilitas terendah dijumpai pada bunga stadium H+12 dengan nilai viabilitas sebesar 3,5% pada tangkai sari panjang dan 2,5% pada tangkai sari pendek. Hal ini tentunya wajar jika usia mekar bunga semakin tua, ditandai dengan kering dan layunya serbuk sari, maka serbuk sari menjadi tidak viabel akibat perubahan lingkungan, terutama suhu dan kelembaban udara.

Nilai viabilitas tertinggi pada uji pewarnaan I₂KI 1% dijumpai pada bunga stadium H+1. Viabilitas serbuk sari menggunakan uji pewarnaan I₂KI sebesar 41,8% pada tangkai sari panjang dan 47,9% pada tangkai sari pendek pada H+1. Nilai viabilitas terendah dijumpai pada bunga stadium H+11 dan H+12. Viabilitas serbuk sari pada tangkai sari panjang dan pendek masing-masing 3,2% dan 2,9% pada H+11, serta 2,9% dan 4,4% pada H+12.



Gambar 5. Viabilitas serbuk sari *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' dengan pewarnaan anilin blue 1% dan I₂KI 1%. Keterangan: PJA = tangkai sari panjang dengan anilin blue 1%, PDA = tangkai sari pendek dengan anilin blue 1%, PJI = tangkai sari panjang dengan I₂KI 1%, PDI = tangkai sari pendek dengan I₂KI 1%



Gambar 6. Serbuk sari *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' pada uji pewarnaan. (a) anilin blue 1%; (b) I₂KI 1%; (c) serbuk sari viabel. Keterangan: E: serbuk sari bagian eksin, I: serbuk sari bagian intin; V: serbuk sari viabel, TV: serbuk sari tidak viabel; — = 10 μm.

Uji Korelasi Viabilitas Serbuk sari Antara Metode Pengecambahan *In Vitro* dan Metode Pewarnaan

Hasil uji korelasi viabilitas serbuk sari pada metode pengecambahan *in vitro* dan metode pewarnaan menunjukkan korelasi yang tinggi dan berkorelasi positif pada taraf uji 5% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa uji pewarnaan dapat digunakan sebagai salah satu metode pendekatan untuk mengetahui kualitas serbuk sari *A. radicans* var. "Monalisa". Pendekatan uji pewarnaan terutama digunakan untuk kebutuhan pendugaan cepat dan skala luas.

Kelly et al. (2002) menyatakan bahwa kualitas serbuk sari dapat ditentukan dari tingkat viabilitasnya. Semakin tinggi tingkat viabilitasnya, maka kualitas serbuk sari semakin baik. Bolat & Pirlak (1999) menyatakan bahwa penggunaan metode pengujian viabilitas serbuk sari yang cepat,

mudah, dan murah sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi program pemuliaan dan seleksi maupun produksi. Selain pengecambahan secara *in vitro* dan pewarnaan, pengujian *in vivo* melalui pengamatan tabung serbuk sari pada jaringan tangkai putik, dan pengamatan terhadap buah yang terbentuk dari hasil penyerbukan pada tanaman contoh juga dapat digunakan untuk uji viabilitas serbuk sari (Galleta, 1983). Korelasi antara metode pengecambahan *in vitro* dan metode pewarnaan pada *A. radicans* var. 'Monalisa' memiliki hubungan yang kuat. Namun, nilai persentase viabilitas metode pengecambahan secara *in vitro* lebih tinggi dibanding pewarnaan, sehingga hasil ini dapat direkomendasikan untuk uji viabilitas serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' selanjutnya. Hal ini sesuai dengan Warid (2009), bahwa metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* merupakan metode uji viabilitas serbuk sari yang lebih akurat.

Tabel 1. Hasil uji korelasi antara media kecambah dengan pewarna pada viabilitas serbuk sari *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa'

No.	Variabel 1	Variabel 2	Koefisien korelasi
1	Media BK	Pewarna Anilin blue 1%	0.8
2	Media BK	Pewarna I ₂ KI 1%	0.9

KESIMPULAN

Tahapan perkembangan bunga *A. radicans* var. 'Monalisa' dari inisiasi tunas bunga sampai antesis memerlukan waktu 34–35 hari. Kultivar ini memiliki sindrom penyerbukan dikogami protandri, dimana serbuk sari masak terlebih dahulu sebelum putiknya masak.

Waktu optimum untuk uji viabilitas serbuk sari *A. radicans* var. 'Monalisa' yaitu 8 jam dari tangkai sari panjang dan 9 jam dari tangkai sari pendek. Viabilitas serbuk sari pada uji perkecambahan dalam media BK memiliki persentase viabilitas lebih tinggi dibanding dengan uji pewarnaan dengan anilin blue 1% dan I₂KI 1%. Viabilitas serbuk sari tertinggi dijumpai pada bunga stadium H+2 dalam media BK, sedangkan dalam uji pewarnaan anilin blue 1% dan I₂KI 1% dijumpai pada H+1. Viabilitas serbuk sari pada uji pengecambahan *in vitro* dengan uji pewarnaan berkorelasi positif.

Pemanenan serbuk sari untuk keperluan penyerbukan dapat dilakukan pada fase awal bunga mekar hingga hari ke 5. Posisi benangsari dapat dijadikan sebagai penanda, yaitu sebelum merunduk menunjukkan viabilitas lebih dari 30%. Keperluan penyimpanan serbuk sari sebaiknya hanya diambil dari benangsari yang masih segar, yaitu hari pertama hingga hingga hari ke tiga mekar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad S., A. Rana, R. Sharma & R. K. Agnihotri. 2012. Effect of different media and Boric Acid on pollen germination and tube growth of *Tribulus terrestris*- a medicinal plant. *International Journal of Pharmaceutical Science Review and Research* 13 (2):77–79.
- Ashari, S. 2002. *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Bhojwani, S.S., & S.P. Bhatnagar. 1999. *The Embryology of Angiosperm. Fourth Revised Edition*. Vikas Publishing House, New Delhi.
- Bolat, I., & L. Pirlak. 1999. An investigation on pollen viability, germination, and tube growth in some stone fruits. *Agriculture and Forestry* 99(23): 383–388.
- Brewbaker, J.L., & B.H. Kwack. 1964. The Calcium Ion and Substances Influencing Pollen Growth. In H. F. Linskens (Ed.). *Pollen Physiology and Fertilization*. North-Holland, Amsterdam.
- Darjanto, & S. Satifah. 1990. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Denduangboripant, J., M. Mendum, & Q.C.B. Cronk. 2001. Evolution in *Aeschynanthus* (Gesneriaceae) inferred from ITS sequences. *Plant Systematics and Evolution* 228: 181–197.
- Erdtman, G. 1972. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Hafner Publishing Company, New York.
- Erwin, J.E., & D.H. Royal. 1990. Temperature effects on lily development rate and morphology from the visible bud stage until anthesis. *American Society for Horticultural Science* 115(4): 644–646.

- Galletta, G. J. 1983. Pollen and seed management In: J. N. More and J. Janick (Eds.). *Methods in Fruit Breeding*. Purdue Univ. Press. West Lavayette Ind.
- Heddy, S.W.H., Susanto, & M. Kurniati. 1994. *Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen*. Cetakan Pertama. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hersuroso, I., Suharyo, Santoso, S. Hastjarjo, & Y. Faswani. 1984. *Panduan Kebun Induk Kelapa Hibrida*. Pusat Penelitian Kelapa, Medan.
- Jamsari, K. Yaswendri, & Musliar. 2007. Fenologi perkembangan bunga dan buah spesies *Uncaria gambir*. *Biodiversitas* 8(2): 141–146.
- Kavand A., A. Ebadi, Y. D. Shuraki & V. Abdosi. 2014. Effect of calcium nitrate and boric acid on pollen germination of some date palm male cultivars. *European Journal of Experimental Biology*, 4(3):10–14.
- Kelly, J.K., A. Rasch, & S. Kalisz. 2002. A method to estimate pollen viability from pollen size variation. *American Journal of Botany* 89(6): 1021–1023.
- Lersten, N.R., 2004. *Flowering Plant Embryology*. Blackwell Publishing Professional, Ames IOWA USA.
- Lim, E. S. 1979. Pollen Studies on *Vicia faba* L. I, Germination Medium and Incubation Duration and Temperature. *Pertanika* (2): 74–77.
- Mudi, M. D. & S. Mondal. 2014. Influence of some nutrient on in vitro pollen germination of *Ricinus communis* L. *Cibtech. Journal of Biological Protocols* 3 (3): 15–20.
- Mulyawati, P., & M. Na'lem. 2005. Study fenologi pembungaan *Santalum album* Linn. di Wanagama I Yogyakarta. *Agrosains* 18(4): 387–394.
- Nitta, K., A.Y. Akiko & Y. Tetsukazu. 2010. Variation of flower opening and closing times in F1 and F2 hybrids of daylily (*Hemerocallis fulva*; Hemerocallidaceae) and nightlily (*H. citrine*). *American Journal of Botany* 97(20): 261–267.
- Patel E., & A. Mankad. 2015. Sucrose Needs for Pollen Germination of *Impatiens Balsamina* L. *International Journal of Innovative Research in Sci, Eng. and Tech.* 4(10): 10242–10244.
- Perveen, A. 2007. Pollen germination capacity, viability and Maintenance of *Pisium sativum* L papilionaceae). *Middle-East Journal of Scientific Research* 2: 79–81.
- Rahman, W. 2009. Types of dichogamy, breeding systems and pollen limitation on *Aeschynanthus pulcher* (Blume) G.Don. (Gesneriaceae). *Buletin Kebun Raya Indonesia* 12(2): 49–54.
- Rahman, W. 2011 . Flower biology of four epiphytic Malesian Gesneriads. *Gardens' Bulletin Singapore*. 63(1 & 2): 485–493.
- Sanjaya, L. 2009. *Budidaya Lili dari Biji*. Balai Penelitian Tanaman Hias, Bogor.
- Sargent, R.D., & S.P. Otto. 2004. A phylogenetic analysis of pollination mode and the evolution of dichogamy in angiosperms. *Evolutionary Ecology Research* 6: 1183–1199.
- Sari N.L.G.C.T, E. Kriswiyanti & N. N. Darsini. 2013. Perkembangan mikrogametofit dan uji viabilitas serbuk sari kelapa (*Cocos nucifera* L. "Ancak"). *Jurnal Simbiosis* I (2): 51–58
- Wahyudin, D.S. 1999. *Daya simpan serbuk sari salak (Salacca sp.) pada tingkat kematangan yang berbeda*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Warid. 2009. *Korelasi metode pengencambahan in vitro dan pewarnaan dalam pengujian viabilitas serbuk sari*. Skripsi, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.
- Widiastuti, A., & E.R. Palupi. 2008. Viabilitas serbuk sari dan pengaruhnya terhadap keberhasilan pembentukan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Biodiversitas* 9(1): 35–38.